



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Religión sostenible: Mandamientos sostenibles justificados.

Autor/es

JON ANDONI APELLANIZ OJANGUREN

Director/es

María Del Mar Zurbano Asensio

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Física y Química

Departamento

QUÍMICA

Curso académico

2019-20



Religión sostenible: Mandamientos sostenibles justificados., de JON ANDONI
APELLANIZ OJANGUREN

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported. Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los titulares del copyright.

TRABAJO FIN DE MASTER

**PROYECTO DE INNOVACIÓN.
RELIGIÓN SOSTENIBLE:
MANDAMIENTOS SOSTENIBLES
JUSTIFICADOS**

Autor:

Jon Andoni Apellaniz Ojanguren

Tutora: María del Mar Zurbano Asensio

MASTER:

Master de Acceso al Profesorado. Especialidad Física y Química

Escuela de Master y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

Año académico 2019/2020

ÍNDICE

1	RESUMEN	1
2	INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	3
3	OBJETIVOS	9
4	MARCO TEÓRICO	11
5	ESTADO DE LA CUESTIÓN	13
6	METODOLOGÍA	17
6.1	Introducción	17
6.2	Contextualización	18
6.2.1	Currículo	19
6.2.2	Competencias	20
6.3	Participantes	22
6.4	Desarrollo del PID	24
6.4.1	Índice del PID	25
6.4.2	FASE 0. Planificación	26
6.4.3	FASE 1. Introducción al tema	26
6.4.4	FASE 2. Proyecto “M S J”	29
6.4.5	FASE 3. Evaluación	35
6.5	Materiales y recursos de apoyo a la docencia	38
7	DISCUSIÓN	41
8	CONCLUSIONES	45
9	REFERENCIAS	47
10	ANEXOS	49
10.1	ANEXO I. Temporalización del PID	49
10.2	ANEXO II. Encuesta diagnóstica	50
10.3	ANEXO III. Guion de los 4 proyectos de investigación	54
10.3.1	Agua	55
10.3.2	Atmósfera	55
10.3.3	Suelos	56
10.3.4	Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Plástico	56

1 RESUMEN

El cambio climático es un problema que ha llegado para quedarse, y es necesario actuar contra él. Además de las actuaciones por parte de Gobiernos e Instituciones, la lucha también llama a nuestras puertas, ya que como ciudadanos tenemos la obligación de asumir nuestra parte de responsabilidad y reflexionar acerca de nuestros hábitos de vida, para ajustarlos a las necesidades del planeta. Así, nace este proyecto que busca concienciar a la población que más tiempo va a convivir con estos problemas, los jóvenes. Mediante el desarrollo de un proyecto cuyo objetivo es la redacción de una serie de hábitos de vida sostenibles, el alumnado deberá investigar los impactos que tienen distintas actividades humanas en el medio ambiente y proponer cómo, individualmente, podemos luchar contra el cambio climático y la contaminación.

Palabras clave: Cambio climático, concienciación, hábitos de vida sostenibles.

Abstract

Nowadays, climate change is a severe problem which needs to be fought. In addition to the actions taken by governments and institutions, we, as citizens, must also take our share of responsibility and reflect on our life habits, in order to adapt them to the needs of the planet. Therefore, this project has been created to teach the population that will live with these problems the longest, the youth. By developing a project whose main objective is to write a series of sustainable lifestyle habits, the students will have to investigate the different environmental impacts that some human activities involve. Furthermore, students will also suggest new sustainable habits of life which will help us win the battle against climate change and pollution.

Keywords. Climate change, awareness, sustainable life habits.

2 INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

El 22 de abril de 2020 se celebró el quincuagésimo aniversario del día de la Tierra, celebrado por primera vez en el año 1970. Este año se ha cumplido medio siglo desde que su promotor, el senador estadounidense Gaylord Nelson, buscara instaurar en la población una conciencia común frente a los problemas de la sobrepoblación, la contaminación, la biodiversidad, y el resto de preocupaciones ambientales que tienen como objetivo proteger la Tierra (Kolbert, 2018).

Este año, la celebración de este día ha cobrado una importancia especial, en medio de una pandemia de dimensiones mundiales (CoVid-19) y en un punto de la historia que puede ser el inicio del camino hacia dos posibles futuros, uno en el que la humanidad agarra el timón del progreso y lo encamina hacia un futuro sostenible, u otro en el que continuamos con nuestro modo de vida basado en el consumo sin límites, devastando todo lo que existe a nuestro alrededor.

Desde hace años, los conceptos calentamiento global, efecto invernadero y cambio climático vienen llamando a nuestras puertas cada vez con mayor insistencia, aunque de manera frecuente son empleados con poca precisión o claridad (Caballero, 2007). Por ello, se aportará una breve definición de estos tres conceptos, ya que su importancia en el desarrollo de este Proyecto de Innovación Docente (PID) será alta, entre otros conceptos relacionados con la conservación y cuidado del medio ambiente.

El **efecto invernadero** hace referencia a un mecanismo que permite a la atmósfera de la Tierra calentarse. La atmósfera está compuesta por un 79% de Nitrógeno (N_2) y un 20 % de Oxígeno (O_2), aproximadamente. El 1% restante está formado por diversos gases, mayormente Argón (Ar) 0.9%. Entre estos gases minoritarios, destaca el Dióxido de Carbono (CO_2), crucial en el proceso denominado efecto invernadero.

Los gases que forman la atmósfera no son capaces de absorber la luz solar directamente (ondas de longitud corta). Estas ondas calientan la superficie de la Tierra. La superficie terrestre, al calentarse, emite la energía recibida en forma de radiación solar, pero esta vez en forma de ondas de gran longitud (infrarrojo). Este tipo de radiación es absorbida de manera muy eficiente por gases como el dióxido de carbono (CO_2), el Metano (CH_4) y el vapor de agua

(H₂O), entre otros. En la siguiente figura puede verse un esquema representativo de este efecto.

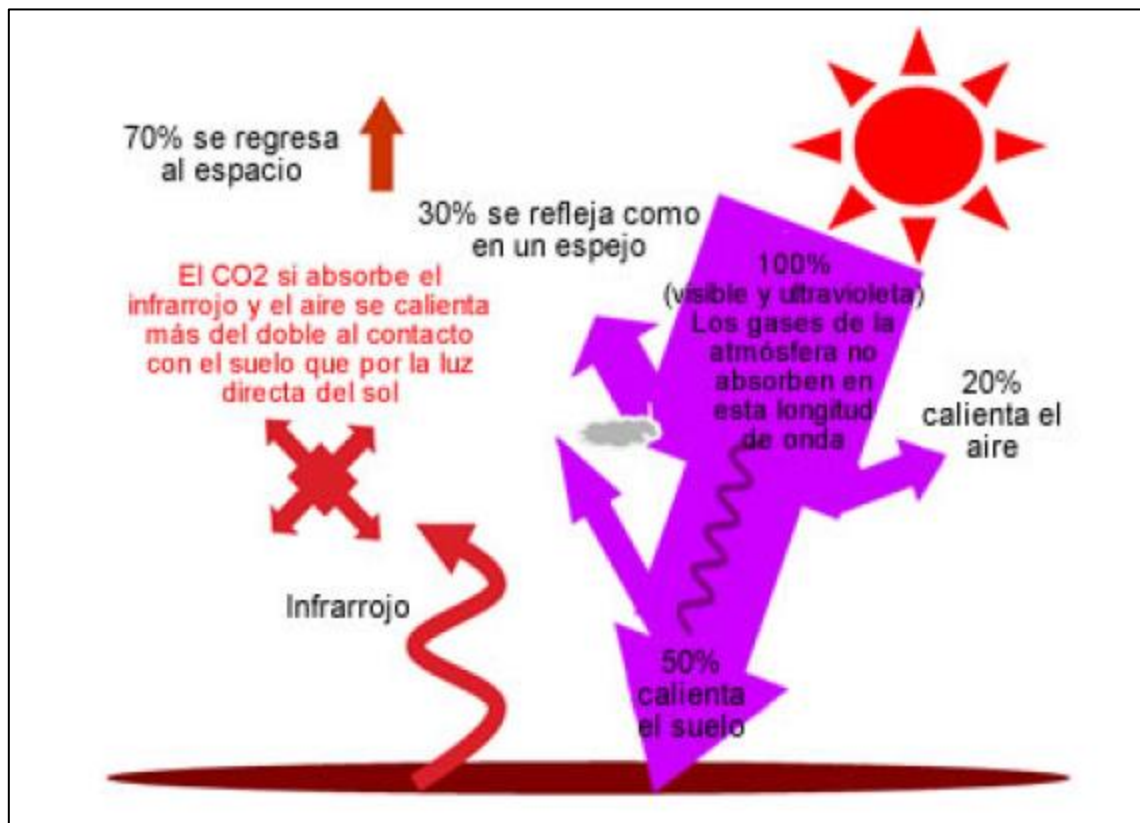


Figura 1: Representación efecto invernadero (Caballero)

El efecto invernadero ha permitido que la superficie de la Tierra mantenga temperaturas aptas para el desarrollo de la vida, por lo tanto, es un proceso natural indispensable en nuestro planeta. El problema aparece cuando las actividades humanas ocasionan cambios en estos procesos naturales.

La concentración de CO₂ en la atmósfera ha aumentado de manera exponencial desde finales del siglo XVIII debido a la quema de combustibles fósiles. La concentración natural de CO₂ (época preindustrial) era del 0.028%, pero ya existen predicciones que defienden que para mediados de este siglo se podrían alcanzar concentraciones que doblarían las de la época preindustrial (Herrera, 2001).

El año pasado se registró en el observatorio de Mauna Loa, en Hawai, una concentración de 415.26 partes por millón (ppm), equivalente a un 0.0415%. Esta concentración no tiene precedentes en la historia humana, prueba fehaciente de la velocidad a la que está aumentando la concentración de este gas, responsable del llamado cambio climático.

El **calentamiento global** hace referencia al aumento de temperatura que, según las periódicas mediciones que se han llevado a cabo desde finales del siglo XIX, ha tenido lugar en la atmósfera de nuestro planeta. (Figura 2)

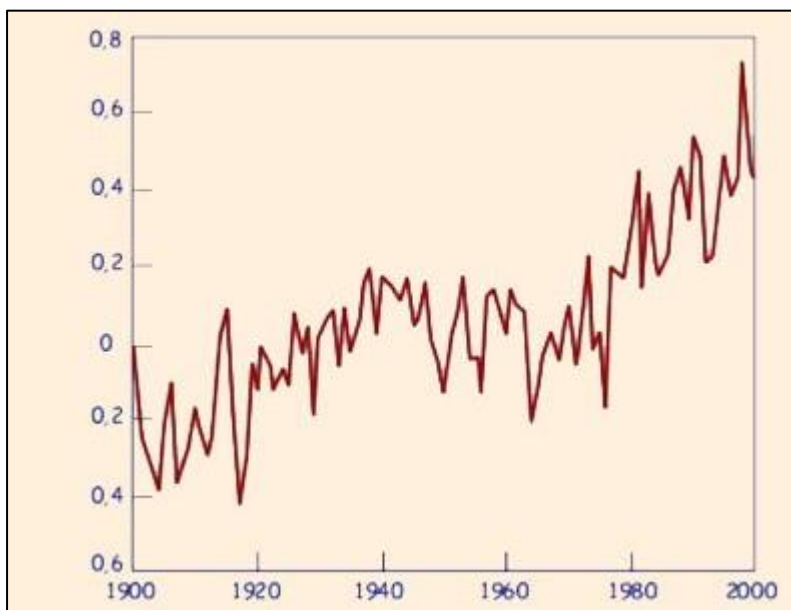


Figura 2: Evolución de T global media, partiendo de un valor de referencia 0 en 1900 (Uriarte, 2003)

El calentamiento global está directamente relacionado con el aumento en las concentraciones de CO_2 atmosférico. La causa de este incremento de CO_2 puede estar relacionada con procesos naturales, sin embargo, también existe una componente humana significativa (tala de bosques y quema de combustibles fósiles) (Caballero). Entre los principales efectos del calentamiento global, ya existentes, destaca el derretimiento de glaciares.

Por último, aparece el término **cambio climático**. La Tierra ha experimentado a lo largo de su historia cambios climáticos, alternando períodos más fríos (glaciales) y más cálidos (interglaciales). Estos cambios de temperatura están ligados a cambios en el contenido de CO_2 atmosférico, por lo tanto, relacionados con el efecto invernadero.

No obstante, los niveles de CO_2 actuales están superando los límites alcanzados durante los últimos 400.000 años, de manera que si no frenamos su emisión estos niveles podrían llevar al planeta a un nuevo estado de equilibrio térmico cuyas consecuencias son difíciles de pronosticar (Caballero).

La emisión de CO₂ y otros gases de efecto invernadero no son los únicos impactos de nuestra forma de vida, sino que nos hemos especializado en todo tipo de actividades que dañan el medio ambiente. No sólo estamos llenando el aire de gases de efecto invernadero, sino también de todo tipo de contaminantes, nocivos incluso para nosotros. La contaminación atmosférica se cobra al año siete millones de vidas. En muchas de las grandes ciudades del planeta, la calidad del aire es cinco veces peor de lo recomendado por la OMS (Serrano, 2018).

Otro de los impactos actuales más acuciantes sobre el medio ambiente es la generación de residuos. Hablando de los plásticos, el primer objeto de plástico apareció en el año 1862, creado por Alexander Parks. El material, llamado parkesina, era un material orgánico derivado de la celulosa que podía ser moldeado en caliente y mantenía su forma una vez se enfriaba (Bellis, 2020).

Desde su aparición, el plástico ha conquistado prácticamente todos los ámbitos de la vida, es difícil encontrar cosas sin plástico. El problema aparece cuando la producción de estos materiales es tan barata que el resultado apenas posee valor económico. El año pasado, se consumieron alrededor de 1 millón de botellas de plástico cada minuto en todo el mundo (Cuthbert, 2019). En el año 2016, menos del 50 % de las botellas fueron recicladas. Eso deja una gran cantidad de plástico que, además de descansar en los vertederos, también acaba en la naturaleza. Estos plásticos se descomponen y se transforman en microplásticos y se extienden por las aguas de los ríos, mares y océanos, introduciéndose en la cadena trófica. Además, estos microplásticos siguen reduciendo de tamaño, transformándose en nanoplásticos. Los científicos han detectado nanoplásticos en cumbres remotas y hasta en el mar (Cuthbert).

Botellas, platos y cubiertos desechables, neumáticos, colillas, tampones, y así, cientos de objetos hechos con este material que acaba estando presente en muchos rincones de la naturaleza.

Está bastante claro que nuestra forma de vida es muy dañina para la naturaleza, por lo tanto este proyecto busca contribuir al cambio de esa forma de vida. Nuestros hábitos de vida y la producción de muchos de los bienes y servicios que consumimos día a día, están causando en el planeta daños que podrían llegar a ser irreversibles. Por eso, es necesario actuar y cambiar nuestros hábitos.

Desde mi punto de vista, podría considerarse la educación como motor de los cambios sociales y como uno de los mejores focos sobre los que actuar. De esta manera, se ha optado por diseñar y elaborar un Proyecto de Innovación Docente que consiga enseñar al alumnado hábitos de vida sostenibles. El aprendizaje de este nuevo estilo de vida, en el que se respete por encima de todo el medio ambiente, debe nacer desde el conocimiento de la realidad. Por ello, el alumnado deberá investigar cuáles son los impactos reales de muchas de nuestras actividades cotidianas de manera que entienda que la asimilación y aplicación de unos hábitos sostenibles no es una opción, sino una obligación si queremos tener un planeta sano en el futuro.

El proyecto ha sido diseñado para implantarse en un grupo de 4º de ESO, en la asignatura de Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional. No obstante, el aprendizaje de unos hábitos de vida sostenibles, cívicos y respetuosos con el medio ambiente debería estar aparecer de manera interdisciplinar en todas las materias y todos los cursos durante la vida académica de los alumnos.

3 OBJETIVOS

Como ya se ha mencionado, la educación es el motor del cambio de las sociedades. Todo cambio personal nace de un aprendizaje, por lo tanto el fin de este proyecto es que los alumnos aprendan cuáles son los impactos reales de nuestros hábitos de vida. Una vez conozcan en profundidad qué consecuencias tiene nuestro estilo de vida, los alumnos podrán decidir libremente cambiarlo, optando por adquirir una conducta basada en la sostenibilidad. De esta manera se pretende sembrar una semilla en la mente del alumnado, una semilla que germine en una preocupación real por el cambio climático, una preocupación que implique sacrificios y una posición activa ante el principal problema de las presentes generaciones.

El principal objetivo del proyecto es la redacción, por parte de los alumnos, de una serie de “Mandamientos Sostenibles Justificados”, a partir de ahora MSJ. Estos MSJ consisten en unas pautas de conducta que se deben establecer en función de un estudio científico, de ahí lo de justificados. Estos mandamientos serán expuestos en el Instituto en forma de unos carteles informativos, de manera que el resto de la comunidad educativa tenga acceso al trabajo realizado.

Los alumnos deberán redactar estos mandamientos, justificando el porqué de los mismos, proceso que servirá para la consecución de una serie de objetivos específicos.

Los objetivos específicos de este PID son los que siguen:

- Aumentar el aprendizaje significativo de todos los contenidos del Bloque II. Aplicaciones de la Ciencia en la Conservación del Medio Ambiente.
- Que los alumnos adquieran una preocupación real por el medio ambiente, y transmitan y enseñen esta preocupación a la gente cercana a ellos.
- Aumentar el interés y la motivación en la Ciencia del alumnado que no ha escogido asignaturas científicas.
- Conocer la preocupación real de los alumnos por el futuro del planeta, así como su disposición al cambio, tanto antes como después del desarrollo del proyecto.

- Motivar al alumnado en los procesos de investigación y búsqueda de información, de manera que sean capaces de analizar de manera crítica la información que reciben.
- Trabajar las competencias clave designadas en la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Cubrir los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje referentes a los bloques II y IV de la asignatura de 4º de ESO de Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional del Decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la educación secundaria obligatoria de la Comunidad de La Rioja.

4 MARCO TEÓRICO

El presente PID se ha desarrollado dentro de un marco teórico basado en las competencias y contenidos trabajados en las diferentes asignaturas del Master de Acceso al Profesorado de la Universidad de La Rioja durante el presente curso.

El diseño de este PID ha sido enmarcado dentro de la Ley Orgánica 8/2013, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) y en el decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la educación secundaria obligatoria y se regulan determinados aspectos sobre su organización así como la evaluación, promoción y titulación del alumnado de la comunidad autónoma de La Rioja. Dentro de la asignatura de Aprendizaje y Enseñanza de la Física y la Química se han obtenido los conocimientos necesarios para trabajar de mano de la legislación vigente, algo indispensable a la hora de realizar un PID, o cualquier otra intervención educativa. Además, se han consultado las competencias trabajadas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero (B.O.E. 29/01/2015), redactadas en el apartado de metodología.

Por otro lado, asignaturas como Psicología (Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad), Pedagogía (Procesos y Contextos Educativos) o Sociología (Sociedad, Familia y Educación) han sido muy eficaces a la hora de transmitir conocimientos muy útiles para llevar a cabo un exitoso proceso de enseñanza-aprendizaje, conocimientos que han sido utilizados para el diseño del PID.

En lo que respecta a las características del alumnado, la etapa de educación secundaria coincide con los años de mayor desarrollo de este. El desarrollo psicosocial de los adolescentes está determinado por su propio desarrollo cerebral y por las características que definen el entorno social en el que el adolescente se desarrolla. Además del desarrollo psicológico, es en la adolescencia cuando se construye una identidad más autónoma y menos derivada de las figuras significativas que han acompañado el desarrollo infantil. Es por esta razón que la adolescencia constituye la clave para la consolidación de la persona, de sus creencias, sentido de vida, valores y fortalezas personales (Martín Bravo, 2011). Por ello estos cursos son ideales para el aprendizaje de unos hábitos de vida sostenibles de manera significativa.

El entorno social (familia, escuela, amigos) es donde tiene lugar todo este aprendizaje, de ahí la importancia de la unión escuela-familia. Con el desarrollo de este proyecto se intenta conseguir una repercusión social que vaya más allá del ámbito educativo, consiguiendo que los conocimientos aprendidos por los alumnos se extrapolen a sus entornos cercanos fuera del centro educativo y, de esta manera, lleguen a una mayor proporción de la población.

Además, la selección de las adecuadas metodologías de enseñanza-aprendizaje es de vital importancia a la hora de diseñar una intervención educativa. Durante el curso, se hizo especial hincapié en los 4 pilares de la educación (Delors, 1996), los cuales han sido utilizados como guía para el diseño de este proyecto (ver figura). Estos pilares son aprender a conocer (aprendizaje significativo), aprender a hacer (aprendizaje práctico), aprender a convivir (respeto y civismo) y aprender a ser (con uno mismo). Estos pilares pueden ser utilizados como firmes cimientos sobre los que construir una educación de calidad.

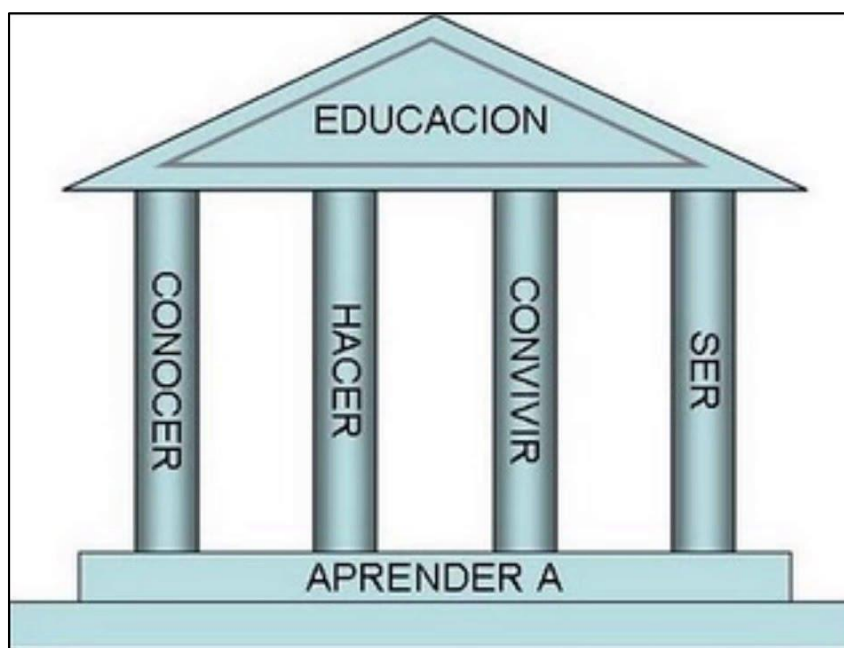


Figura 3: 4 Pilares Educación (Delors)

5 ESTADO DE LA CUESTIÓN

El sistema educativo como foco de acción frente a la problemática ambiental hace que nazcan muchas iniciativas cuyos objetivos son la concienciación sobre el medio ambiente y, como resultado de esta concienciación, el cambio de conducta en la población con los posteriores efectos beneficiosos para la naturaleza. Estas iniciativas aparecen tanto de la mano de los gobiernos, como de algunos entes privados, de manera que la diversidad de distintas iniciativas es enorme.

A la hora de elaborar el diseño final del PID, se han estudiado distintos proyectos de concienciación ambiental a nivel nacional con el objetivo de conocer diferentes metodologías, tanto diagnósticas como activas, en lo que se refiere a la enseñanza de la conservación del medio. Incluso se desarrolló una propuesta de trabajo de investigación complementario a uno de estos proyectos para una asignatura del Máster, el primero que se expone.

Centros Educativos Hacia la Sostenibilidad- La Rioja (CEHS)

Programa de educación ambiental del Gobierno de La Rioja dirigido a la comunidad educativa. Este programa comenzó en el curso 1999/2000 con la idea de proporcionar un recurso estable para el desarrollo de la educación ambiental en todos los centros de educación no universitaria de La Rioja.



El principal objetivo del proyecto es permitir que alumnos y profesores conozcan y se sensibilicen sobre cuestiones medioambientales favoreciendo una educación ambiental que promueva un cambio de actitudes personales y colectivas en relación con el Medio Ambiente.

Las iniciativas que se llevan a cabo se recogen en varias líneas de trabajo:

- Campañas de apoyo al medio escolar: llevadas a cabo por educadores ambientales y complementadas con la labor de los propios docentes en las aulas.
- Ecoauditorías en Centros de Enseñanza: suponen la evaluación y mejora ambiental de los propios centros. La realización de una ecoauditoría supone un marco de reflexión de toda la comunidad

educativa sobre sus prácticas ambientales más habituales y es un proceso que favorece el aprendizaje individual y colectivo de quienes participan en ella.

- Formación del Profesorado: formación en cuestiones de educación ambiental para contribuir al buen desarrollo del programa.
- Materiales de apoyo: recursos que se ponen a disposición de los docentes y que pretenden facilitar la realización de actividades de Educación Ambiental en los centros.

Amigos de los ríos (La Rioja)

Programa de voluntariado ambiental del Gobierno de La Rioja que promueve la participación de la población local. Creado en 2019 y destinado al conocimiento, la conservación y la recuperación de los ecosistemas fluviales de La Rioja, así como de los elementos patrimoniales relacionados con el agua.



La filosofía de “Amigos de los Ríos” es que la población local participe de forma activa en la gestión del agua. El proyecto saca a la calle a vecinos, asociaciones, niños y mayores que juntos realizan diversas tareas con el agua como hilo conductor: talleres sobre el ciclo del agua y actividades de voluntariado ambiental.

En cada municipio se celebra el día "Mójate y Participa", que permite medir la calidad del agua de fuentes, barrancos, arroyos y ríos, desbrozar sendas, acondicionar manantiales, limpiar residuos de ribera y recordar fuentes olvidadas.

Aztertu (País Vasco)

Programa de educación ambiental del Gobierno Vasco. AZTERTU es un programa de educación ambiental que, a través del conocimiento del medio y el impulso de la participación, pretende llamar la atención sobre la necesidad de preservar el medio ambiente. Está promovido por el Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno Vasco y aúna dos campañas: AZTERKOSTA e ibaialde.



- **AZTERKOSTA:** Es la adaptación para la Comunidad Autónoma del País Vasco del programa europeo de Educación Ambiental sobre el litoral COASTWATCH. Aspira a ser un instrumento de ayuda para conocer mejor las peculiaridades del litoral, difundir su problemática y ampliar la concienciación social sobre la necesidad de proteger los espacios naturales costeros. Ofrece la oportunidad de realizar valoraciones generales sobre el estado de la costa vasca y de aportar opiniones e ideas para mejorar la gestión de la zona costera, detectando problemas, denunciando actuaciones ilegales o proponiendo áreas para su conservación.
- **Ibaialde:** Proyecto de educación ambiental nacido en 1996 con el objetivo de difundir los ecosistemas fluviales de la Comunidad Autónoma del País Vasco. A través de él se quiere aumentar el conocimiento sobre las características y problemática de los ecosistemas fluviales, tratar de concienciar sobre la importancia que el agua tiene para la vida y sensibilizar para la conservación del río y sus riberas.

Aula de energía (Ámbito estatal)

Proyecto educativo de Gas Natural Fenosa que incide en la noción del uso racional de la energía y en la reflexión acerca del consumo y el ahorro energético.



El Aula de Energía está dirigido a centros escolares con alumnado de 11 a 18 años y se desarrolla a través de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación). Un amplio conjunto de actividades en un entorno web que permiten trabajar las distintas formas de energía con una metodología diferente a la que supondría la presentación del tema en una clase tradicional.

El Aula de Energía contiene seis actividades:

- **Bloggeros online:** Actividad de elaboración y edición de artículos periodísticos, y de profundización en el conocimiento de la energía.
- **Entre datos:** Actividad de estudio de los usos y hábitos de consumo de energía, mediante la recogida y análisis de datos.

- Vehículos a gas: Actividad sobre el funcionamiento de los vehículos que utilizan gas natural como energía de transporte.
- Ciclo combinado: Actividad sobre el funcionamiento de las centrales de ciclo combinado, en las que se obtiene electricidad a partir de gas natural.
- Ahorro de energía: Actividad de análisis de los elementos que inciden en el calentamiento de un recinto y experimentación con distintas fuentes energéticas.
- Buscando alternativas: Actividad en la que se reflexiona sobre la importancia de usar la energía de una forma racional, a partir del estudio de algunas alternativas energéticas.

Como se ha visto, no escasean los proyectos, programas, actividades o iniciativas cuyo objetivo principal es la educación ambiental, debido a que es un tema de vital importancia para nuestro futuro.

Esta amplia gama de variedades de metodologías es una gran fuente de conocimiento a la hora de diseñar un PID, o cualquier tipo de intervención didáctica enfocada a la educación ambiental.

6 METODOLOGÍA

Debido a la situación actual, no ha sido posible la aplicación de ninguna de las actividades ni sesiones del presente PID en una situación real de aprendizaje. Como ya se ha mencionado, esta intervención educativa ha sido diseñada para el curso de 4º de ESO, en la asignatura Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional. El título del presente proyecto es "Religión Sostenible: Mandamientos Sostenibles Justificados".

Considero vital hacer partícipes de la realidad científica, concretamente, en el tema de la sostenibilidad a los alumnos que, de forma voluntaria, han optado por no escoger el camino de las ciencias en sus elecciones académicas, ya que la ciencia, nos guste o no, forma parte de nuestras vidas de manera irremediable, y el reto ambiental al que nos enfrentamos requiere de la lucha conjunta de todos y cada uno de los ciudadanos, sean de ciencias o no. No obstante, la participación en un proyecto de este tipo sería recomendable para cualquier alumno, ya que el conocer y estudiar los impactos reales que nuestro estilo de vida tiene en el medio donde habitamos debería ser, desde mi punto de vista, una obligación educativa.

A continuación se desarrollará y explicará el proyecto en su totalidad.

6.1 Introducción

El diseño de esta intervención educativa busca tener bien marcados un principio y un final. Para ello, se utilizará una metodología de aprendizaje basada en proyectos. A parte de algunas sesiones complementarias, el grueso del PID será un proyecto para cuya consecución los alumnos deberán realizar una serie de tareas mediante las cuales aumente su conocimiento del tema.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP o PBL, Project-based learning) es una metodología de aprendizaje en la que los estudiantes adquieren un rol activo y se favorece la motivación académica. El método consiste en la realización de un proyecto, habitualmente en grupo. En el ABP, el alumnado puede participar, hablar y dar su opinión mientras que el profesorado adquiere un rol menos activo ayudando a lograr un consenso y orientar el desarrollo del proyecto del alumnado.

El funcionamiento psicológico en el aula en un contexto tradicional, habitualmente se basa en atender y recibir la información de un modo

unidireccional en un ambiente de silencio. En el ABP el alumnado elabora el contenido, diseña el proyecto y colabora entre sí. A través de esta metodología los alumnos no sólo memorizan o recogen información, sino que aprenden haciendo (J. A. Martí, 2010).

El punto de partida del proyecto consistirá en una evaluación diagnóstica del estado de conocimiento y opinión de los alumnos. Una vez conocidos los pensamientos del alumnado, éste se embarcará en un viaje a través de las distintas actividades humanas que nos permiten tener el nivel de vida actual, con todas las facilidades, comodidades, y recursos a nuestro alcance. El alumnado irá conociendo el lado negativo de tanta comodidad a través del estudio de los distintos impactos que tienen las actividades humanas. Así, el alumnado llegará a la conclusión de que nuestro actual estilo de vida es insostenible en muchos ámbitos.

Finalmente, deberán redactar unas pautas de conducta (MSJ) que, en el caso de ser seguidas, deberían permitirnos llevar una vida sostenible, limitando nuestro impacto sobre el medio ambiente y, en última instancia, la destrucción del planeta en que habitamos. La redacción de estos Mandamientos Sostenibles Justificados deberá estar correctamente referenciada de manera científica, para lo cual el alumnado deberá realizar una investigación bibliográfica en profundidad sobre el tema en cuestión (las investigaciones se realizarán de manera grupal y con el apoyo del profesor).

El punto final del trabajo será la presentación de estos MSJ en el centro educativo, de manera que todo el mundo tenga acceso a estas incómodas realidades contra las que debemos empezar a actuar cuanto antes. Además los alumnos deberán incentivar unos hábitos de vida más sostenibles en sus hogares, para analizar la respuesta de madres, padres, amigos y familiares ante estos nuevos conocimientos.

6.2 Contextualización

En este apartado se enmarcará el PID dentro del Decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la educación secundaria obligatoria para la Comunidad de la Rioja, así como las competencias trabajadas con el desarrollo de estas actividades.

6.2.1 Currículo

Los contenidos trabajados mediante el desarrollo de estas actividades pertenecen al Bloque II. Aplicaciones de la ciencia en la conservación del medio ambiente. Los contenidos son los que siguen:

- Contaminación: concepto y tipos
- Contaminación del suelo
- Contaminación del agua
- Contaminación del aire
- Nociones básicas y experimentales sobre química ambiental
- Desarrollo sostenible

Además, mediante el desarrollo de las tareas de investigación también se trabajarán los contenidos del bloque IV. Proyecto de investigación, cuyo único contenido es el propio proyecto de investigación

Criterios de Evaluación y Estándares de aprendizaje

Los criterios de evaluación trabajados y sus estándares de aprendizaje asociados se presentan en las siguientes tablas.

Tabla 1: Criterios y Estándares Bloque II

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
1. Precisar en qué consiste la contaminación y categorizar los tipos más representativos.	1.1. Utiliza el concepto de contaminación aplicado a casos concretos. 1.2. Discrimina los distintos tipos de contaminantes de la atmósfera, así como su origen y efectos.
2. Contrastar en qué consisten los distintos efectos medioambientales tales como la lluvia ácida, el efecto invernadero, la destrucción de la capa de ozono y el cambio climático.	2.1. Categoriza los efectos medioambientales conocidos como lluvia ácida, efecto invernadero, destrucción de la capa de ozono y el cambio global a nivel climático y valora sus efectos negativos para el equilibrio del planeta.
3. Precisar los efectos contaminantes que se derivan de la actividad industrial y agrícola, principalmente sobre el suelo.	3.1. Relaciona los efectos contaminantes de la actividad industrial y agrícola sobre el suelo.
4. Precisar los agentes contaminantes del agua e informar sobre el tratamiento de depuración de las mismas. Recopila datos de observación y experimentación para detectar contaminantes en el agua.	4.1. Discrimina los agentes contaminantes del agua, conoce su tratamiento y diseña algún ensayo sencillo de laboratorio para su detección.
7. Precisar las fases procedimentales que intervienen en el tratamiento de residuos.	7.1. Determina los procesos de tratamiento de residuos y valora críticamente la recogida selectiva de los mismos.
8. Contrastar argumentos a favor de la recogida selectiva de residuos y su repercusión a nivel familiar y social.	8.1. Argumenta los pros y los contras del reciclaje y de la reutilización de recursos materiales.

10. Analizar y contrastar opiniones sobre el concepto de desarrollo sostenible y sus repercusiones en el equilibrio medioambiental.	10.1. Identifica y describe el concepto de desarrollo sostenible, enumera posibles soluciones al problema de la degradación medioambiental.
11. Participar en campañas de sensibilización, a nivel de centro educativo, sobre la necesidad de controlar la utilización de los recursos energéticos y de otro tipo.	11.1. Aplica, junto a sus compañeros, medidas de control de la utilización de los recursos e implica en el mismo al propio centro educativo.
12. Diseñar estrategias para dar a conocer a sus compañeros y personas cercanas la necesidad de mantener el medio ambiente.	12.1. Plantea estrategias de sostenibilidad en el entorno de su centro.

Tabla 2: Criterios y Estándares Bloque IV

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
1. Planear, aplicar, e integrar las destrezas y habilidades propias del trabajo científico.	1.1. Integra y aplica las destrezas propias de los métodos de la ciencia
3. Discriminar y decidir sobre las fuentes de información y los métodos empleados para su obtención.	3.1. Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones.
4. Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en grupo.	4.1. Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal.
5. Presentar y defender en público el proyecto de investigación realizado.	5.1. Diseña pequeños trabajos de investigación sobre un tema de interés científico-tecnológico, animales y/o plantas, los ecosistemas de su entorno o la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula. 5.2. Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones.

6.2.2 Competencias

Desde la legislación se insiste en la necesidad de adquisición, por parte de la ciudadanía, de las competencias clave como condición indispensable para alcanzar un pleno desarrollo personal, social y profesional.

Así, el trabajo y desarrollo de las competencias clave busca formar ciudadanos adaptados a las necesidades globales del mundo actual. Dentro de la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, se define competencia como «la capacidad de responder a demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada». Es decir, las competencias son las herramientas (combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento) que es capaz de utilizar de manera efectiva un individuo a la hora de resolver un problema o tarea que se le plantee. Por resumirlo más, las competencias son las herramientas clave para enfrentarse a la vida real, y por tanto, su aprendizaje y práctica son de vital importancia para el desarrollo completo del alumnado.

A continuación aparecen las competencias trabajadas con el desarrollo de esta Unidad Didáctica:

- Competencia en Aprender a Aprender: Los alumnos serán los artífices de su propio aprendizaje, teniendo que elegir un plan de acción y llevarlo a cabo. De esta manera desarrollarán estrategias de planificación para la resolución de una tarea.
- Competencia en Sentido de la Iniciativa y Espíritu Emprendedor: El desarrollo de las distintas etapas del proyecto permitirá al alumnado tener iniciativa e innovar en su desarrollo, habilidades muy útiles tanto en la vida profesional como social. El alumnado deberá planificar y gestionar el diseño y desarrollo del proyecto.
- Competencia en Comunicación Lingüística: Los alumnos expresarán sus opiniones de manera continua, con la realización de las tareas y los debates en clase. Deberán investigar para el desarrollo del proyecto, aprendiendo a comprender distintos tipos de textos.
Además, con la búsqueda bibliográfica, probablemente se vean empujados a tener que leer y traducir artículos escritos en inglés, con lo que trabajarán sus conocimientos en esta lengua.
- Competencia Matemática y en Ciencia y Tecnología: Al necesitar justificar y evidenciar los datos aportados, los alumnos desarrollarán su capacidad crítica a la hora de trabajar con la información, tomando decisiones en cuanto a la validez de la información encontrada.
- Competencia digital: La búsqueda bibliográfica se realizará, mayormente, mediante la utilización de las TICs. Además, una de las tareas que deberán realizar los alumnos requiere de la utilización de mapas virtuales. Las competencias digitales son indispensables en un mundo basado en las tecnologías de la información y la comunicación.
- Competencias Sociales y Cívicas: El desarrollo de unos “Mandamientos Sostenibles” implica una visión cívica de nuestra forma de vida. El alumnado desarrollará una especial sensibilidad ante el cambio climático, llegando a participar de manera activa en sus soluciones, en algunos casos.

6.3 Participantes

El Proyecto “Religión Sostenible: Mandamientos Sostenibles Justificados” ha sido diseñado para una clase de en torno a 20-25 alumnos de 4º de ESO, para la asignatura de Ciencias Aplicadas a la Actividad Profesional.

Durante el efímero período de prácticas presenciales, tuve la oportunidad de asistir a un par de clases de un grupo de esta asignatura, y me percaté de varias cosas.

Para empezar, se da por sentado que a este alumnado (los que no eligen las ciencias) no le interesa nada que tenga que ver con las ciencias, pero yo creo que esto no es cierto. Entiendo que lo que a muchos alumnos les empuja a no escoger asignaturas científicas es la sensación de mayor dificultad que tienen de estas materias, quizás por la habitual metodología utilizada para impartir estas asignaturas, que incluye una gran cantidad de trabajo y, concretamente, muchas matemáticas que provocan una cierta impotencia en el alumnado no tan hábil con los números.

No obstante, durante mi asistencia a las clases de este grupo, cuyo desarrollo fue, generalmente, un debate abierto sobre los conocimientos que venían en el libro, observé una alta participación e interés por parte del alumnado en los contenidos del libro, es decir, en contenidos científicos. Los alumnos y las alumnas opinaban acerca de los temas que se estaban viendo, con comentarios y propuestas muy interesantes en muchos casos. En definitiva, personas motivadas en adquirir nuevos conocimientos en temas que sean capaces de relacionar con la vida real. Es inevitable afirmar que la ciencia, nos guste o no, es una parte indispensable de nuestra vida, con lo que su estudio es, además de muy interesante y motivador, necesario.

Por ello, después de mi breve experiencia, considero que un proyecto así puede ser muy bien recibido y trabajado de manera activa por el alumnado de esta materia, debido a que se tratan temas de actualidad y de imperiosa necesidad, como es el cambio climático, sus causas y consecuencias.

El proyecto no ha sido diseñado para un grupo-clase concreto, sino para un grupo-clase estándar, en el cual el alumnado (14, 15, 16 o incluso 17 años en caso de repetidores) está en plena formación de sus valores morales y su identidad, con lo que un aprendizaje de este tipo puede enseñar la importancia de unos valores éticos de respeto y conservación del medio ambiente, con

resultados increíbles en las conductas de alumnos y alumnas, que perduren durante muchos años.

Además del alumnado, el proyecto contará con la participación de los siguientes agentes:

- Profesor coordinador del proyecto: El profesor coordinador del proyecto tiene la responsabilidad de guiar a los alumnos en este camino de aprendizaje. Debe ser capaz de enganchar al alumnado para que se involucre de manera activa en las distintas actividades que se desarrollarán, de manera que el aprendizaje obtenido sea el máximo posible. Es el máximo responsable del proyecto y el encargado de dirigirlo.
- Familias y gente cercana al alumnado: El alumno deberá poner a prueba el resultado del proyecto con sus familias, por lo tanto su participación es imprescindible. La educación de los alumnos y alumnas también tiene lugar en sus hogares, con lo que se busca un apoyo de las familias que aumente el aprendizaje y refuerce los valores obtenidos.
- Profesores adjuntos: En el diseño inicial del PID no se requiere de la participación de ningún profesor adjunto. No obstante, sí se contempla la posibilidad de realizar ciertas actividades complementarias (visitas, charlas, sesiones de laboratorio), para cuya ejecución es posible que se requiera de la participación de docentes de apoyo, o de algún profesor investigador de la universidad que dé una charla.
- Dirección del centro: La actividad final del proyecto será expuesta en los pasillos del centro educativo, con lo que se necesitará la aprobación por parte del Director y de la Jefatura de Estudios.
- Sería muy recomendable la presencia de un docente de confianza que ejerza las labores de crítico durante la planificación, desarrollo y evaluación del PID, asumiendo el papel de analizar el proyecto en busca de puntos débiles y posibles mejoras.

Así, mediante la coordinación de los distintos agentes implicados se podrán optimizar los resultados de la aplicación del proyecto.

6.4 Desarrollo del PID

En este apartado se describirá la metodología llevada a cabo para el desarrollo del proyecto. La metodología utilizada se caracteriza por:

- Buscar una repercusión social: El presente proyecto no tiene como único objetivo la enseñanza de los alumnos y alumnas, sino convertirse en una lección de vida, que los alumnos transmitan fuera del contexto educativo.
- Buscar un pensamiento crítico e innovador: Se pretende enseñar a los alumnos la importancia de cuestionarse las cosas, incluso las que aceptamos culturalmente. Nuestros hábitos aprendidos de manera cultural no son sostenibles, por lo que debemos cambiarlos, y sólo con una actitud crítica, tanto hacia el exterior como hacia nosotros mismos, es posible esta hazaña.
- La participación activa del alumnado: En este proyecto, el alumnado se convierte en el artífice de su propio proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo ellos y ellas quienes lleven a cabo la investigación y decidan, en última instancia, el enfoque que tendrá el resultado final del trabajo y su diseño.
- Potenciar un aprendizaje significativo: La conexión de las vidas del alumnado con el tema en cuestión es indiscutible. Mediante el estudio y trabajo sobre unos contenidos tan actuales los alumnos y alumnas entenderán la importancia de la cuestión tratada, obteniéndose un aprendizaje significativo.
- Trabajar la cooperación entre el alumnado: El proyecto se realiza de manera cooperativa, los alumnos deberán trabajar en equipo, aprendiendo que de manera cooperativa los logros conseguidos son mayores. Además, las interacciones sociales dotarán de un mayor dinamismo y atractivo al trabajo.

A continuación se mostrará un índice del PID, donde aparecen las distintas fases que conforman el proyecto, incluyendo una tercera fase o evaluación, aunque la evaluación del PID se realizará durante cada una de las etapas.

6.4.1 Índice del PID

La idea del proyecto es que mediante una serie de actividades encadenadas los alumnos vayan conociendo en profundidad cuál está siendo el impacto de nuestro modo de vida en el planeta y cómo podríamos afrontar este problema. Para ello, se separará el PID en varios puntos, que aparecen a continuación.

Religión Sostenible: Mandamientos Sostenibles Justificados:

0) Planificación del proyecto

1) Introducción al tema

- a. Encuesta diagnóstica
- b. Cambio climático (efecto invernadero, lluvia ácida, destrucción de la capa de ozono,...)
- c. Contaminación humana y ambiental
 - i. Degradación del suelo
 - ii. Contaminación del agua
 - iii. Contaminación atmosférica
 - iv. Residuos Sólidos Urbanos (Plástico)
- d. ¿Futuro sostenible?
 - i. Visionado de película “2040”
 - ii. Debate

2) Proyecto, “Mandamientos Sostenibles Justificados.

- a. Etapa 1. Planteamiento del proyecto y selección de “equipos de trabajo”
- b. Etapa 2. Trabajo en el proyecto y redacción de informe
- c. Etapa 3. Puesta en común, debate y elaboración conjunta de guía de conducta sostenible
- d. Posibles visitas o actividades complementarias
- e. Etapa 4. Mandamientos Sostenibles Justificados en el Centro Educativo
- f. Etapa 5. Aplicación en casa
- g. Etapa 6. Autoevaluación y encuesta final

3) Evaluación del PID

6.4.2 FASE 0. Planificación

La planificación del PID es el primero de los pasos a realizar antes de su aplicación. La aplicación del proyecto deberá coordinarse de manera que todas las actividades, los agentes implicados y los recursos utilizados se delimiten, quedando claro cuándo, cómo y para qué serán utilizados.

La coordinación del PID se llevará a cabo únicamente por el docente, aunque podrá ayudarse de sus colegas de profesión a la hora de solicitar apoyo en determinadas actividades o para la coordinación de las salidas.

Como ya se ha dicho, el número de docentes participantes no está fijado estrictamente, ya que dependerá del ambiente entre los docentes del centro educativo, así como de la disponibilidad de los mismos. En teoría, el proyecto puede desarrollarse con un único docente como coordinador, pero siempre será positivo, tanto para los alumnos y alumnas como para el propio coordinador, contar con apoyo, como por ejemplo docentes investigadores de la Universidad, especialistas en sus campos.

En la fase de planificación, se propondrán las fechas de inicio del proyecto, así como también se solicitará autorización a la dirección del centro para las salidas, en caso de que las hubiera (el diseño del PID no las incluye, pero contempla la posibilidad de que puedan efectuarse, ya que se consideran muy positivas para el aprendizaje, con lo que son una posibilidad real).

El proceso de planificación será más complejo en caso de que se pueda contar con docentes de apoyo y de que sea posible la realización de actividades fuera del centro educativo (salidas), ya que habrá que coordinar más actividades y la actuación de más agentes.

En el anexo I puede encontrarse la planificación provisional del PID, en la que aparecen el número de sesiones invertido en cada una de las tareas que lo forman. EL proyecto ha sido diseñado con una duración total de 6 semanas aproximadamente, teniendo en cuenta que esta asignatura se imparte 3 veces por semana.

6.4.3 FASE 1. Introducción al tema

En esta primera fase de desarrollo del PID, se presentará el tema al alumnado, de manera que conozca cómo deberá desarrollarse el proyecto antes de empezar a trabajar en él.

Las actividades que forman la fase 1 van encaminadas a que el alumnado reconozca los distintos impactos que tienen las actividades humanas en el medio ambiente, que descubra cuáles son las consecuencias de esos impactos en nuestra salud y el medio ambiente y que entienda cómo nuestras actividades influyen en los equilibrios naturales del planeta, provocando cambios a escala global, y cuáles son las predicciones para estos cambios.

A continuación se explicarán de manera detallada los distintos puntos que componen la primera fase del PID, así como las actividades que serán llevadas a cabo por los alumnos y alumnas en estos apartados. También se incluirán los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje cubiertos con cada actividad.

Una vez presentado el PID al alumnado, de manera que conozcan cómo se desarrollarán las clases a lo largo del proyecto y las distintas actividades que deberán hacer, así como los criterios de evaluación, se comenzará con la fase I. La numeración de los distintos apartados coincide con el índice del PID presentado anteriormente.

1) a. Encuesta diagnóstica. La primera actividad del proyecto será la de conocer qué saben los alumnos y alumnas acerca del cambio climático y los impactos de las actividades humanas, así como qué piensan acerca de ello (sus preocupaciones). La idea de esta encuesta, que se realizará durante una sesión de clase es la de realizar una evaluación diagnóstica del alumnado. La encuesta podrá consultarse en el anexo II.

1) b. Cambio climático. Introducción a la cuestión climática. En clase, a los alumnos se les explicará la realidad climática a la que nos enfrentamos. Conceptos como el efecto invernadero, la lluvia ácida o la destrucción de la capa de ozono serán abordados, así como las principales causas del cambio climático y sus efectos (los que ya se sienten en la actualidad y los que se predicen).

La utilización de algún video complementario, en caso de ser posible, es recomendable.

Los alumnos deberán realizar la TAREA 1, que consiste en una exploración del mapa geográfico para encontrar posibles zonas “de riesgo” ante el posible ascenso del nivel del mar y sus posibles consecuencias.

Contenidos (bloque II), Criterios de evaluación (2), Estándares de aprendizaje (2.1)

1) c. Contaminación humana y ambiental. Se explicarán los distintos tipos de contaminación que existen, cuáles son sus orígenes (vertidos, emisión de gases, residuos...) y cuáles son sus principales efectos. Esta clase será una introducción al tema en el cual los alumnos deberán profundizar en el desarrollo del proyecto.

Se explicarán, dentro de los distintos tipos de contaminación, los principales impactos que tienen en los tres medios naturales (suelo, agua, atmósfera). Además, se abordará el tema de los residuos sólidos urbanos, haciendo especial hincapié en el plástico como uno de los mayores problemas de la actualidad.

Como TAREA 2, los alumnos deberán seleccionar un foco concreto de contaminación y sus efectos directos, y elaborar un pequeño trabajo al respecto. Por ejemplo, utilización de fertilizantes en la agricultura, lixiviados y contaminación de las aguas subterráneas. Se hará una selección de algunos de los trabajos, y sus autores comentarán qué han aprendido sobre el efecto concreto del foco de contaminación que hayan escogido. Así, el alumnado irá entrando en contacto con la realidad de nuestro modo de vida.

Contenidos (bloque II), Criterios de evaluación (1 y 7), Estándares de aprendizaje (1.1 y 7.1)

1) d. ¿Futuro Sostenible? Este punto consiste en el visionado de una película, titulada 2040 y su comentario. La película es un documental innovador que mira hacia el futuro, pero cuyo mensaje es de vital importancia ahora. La película explora un hipotético año 2040 en el que la raza humana ha actuado de manera firme y eficaz contra el problema del cambio climático. De esta manera, los alumnos se cuestionarán los posibles futuros a los que nos enfrentamos, en función de nuestro modo de vida. Considero muy positivo el visionado de una película documental, ya que la actitud del alumnado ante estas actividades suele ser muy positiva y su conexión con los contenidos es muy alta.

Después de la vista del largometraje, se realizará un debate guiado por el profesor, buscando que los alumnos y alumnas manifiesten sus ideas al respecto e intercambien opiniones.

Contenidos (bloque II), Criterios de evaluación (10), Estándares de aprendizaje (10.1)

Con esto concluiría la fase I, de introducción al tema. El alumnado habrá sido introducido dentro de los distintos problemas que acarrea la humanidad en cuanto a la conservación del medio ambiente. Así, cada alumno se habrá ido formando su propia opinión con respecto al tema, de manera que en la fase II desarrollen estas inquietudes e investiguen para la realización del proyecto.

6.4.4 FASE 2. Proyecto "M S J"

La segunda fase del PID consiste en un aprendizaje basado en proyectos por parte de los alumnos. Los alumnos deberán juntarse en grupos y realizar el proyecto de manera cooperativa, además de alguna tarea individual, con lo que se trabajará individual y grupalmente.

El proyecto consiste en la preparación de un listado de mandamientos, siguiendo la estructura de los 10 mandamientos, que indique cómo debe ser nuestro proceder en lo que respecta a nuestra forma de vida para conseguir una convivencia equilibrada con nuestro entorno.

A continuación se explican y detallan las diferentes etapas del proyecto, correspondiente a la Fase 2 del PID.

2) a. Etapa 1. Planteamiento del proyecto y selección de los equipos de trabajo. La primera parte del proyecto será la de presentarlo a los alumnos, de manera que desde el primer día sean conscientes de cuál es el alcance del proyecto que están realizando, cómo se les evaluará y conozcan las actividades que tendrán que realizar.

Para la realización de este proyecto, el alumnado se separará en 4 grupos (grupos de 5 ó 6 alumnos) y cada grupo escogerá uno de los puntos teóricos explicados en la fase 1, apartado c. Los 4 puntos a escoger son los que siguen:

- c. Contaminación humana y ambiental
 - i. Degradación del suelo
 - ii. Contaminación del agua
 - iii. Contaminación atmosférica
 - iv. Residuos Sólidos Urbanos (Plástico)

Cada grupo realizará un trabajo de investigación sobre uno de los tres medios naturales que sufren la contaminación humana (Agua, Atmósfera o Suelo), y un cuarto grupo se encargará de estudiar qué residuos generamos, qué

se hace con ellos y qué efectos tienen estos residuos en el medio ambiente, poniendo especial interés en el ciclo de vida del plástico.

Así, una vez repartidos los trabajos y formados los equipos, cada grupo recibirá un guion preliminar sobre el que realizar su trabajo, de manera que tengan una referencia a la hora de realizar sus investigaciones (Una serie de preguntas que deberían estar contestadas en el informe final). Estos guiones preliminares aparecen en el anexo III.

Siguiendo estos guiones, cada grupo elaborará un informe, cuyas conclusiones serán unas pautas de conducta sostenibles. Estas pautas se llamarán *“Mandamientos Sostenibles Justificados”*, ya que deberán ser justificados de manera científica.

Como ejemplo, imaginemos que al grupo 1 le toca hablar de la contaminación atmosférica. Entonces, deberían investigar actividades humanas y los impactos que estas tienen en la atmósfera, como la emisión de gases de efecto invernadero de la industria cárnica o la emisión de óxidos de nitrógeno por parte de los vehículos de motor de combustión. Los alumnos deberán conocer cómo afectan al medio ambiente y a nosotros el impacto de estas actividades. Entonces, el objetivo final será justificar una conducta sostenible basada en evidencias científicas. Por ejemplo, *“no se deberá comer una cantidad de carne roja superior a X veces por semana”*, basándonos en que la industria cárnica genera gases de efecto invernadero, emplea una gran cantidad de superficie provocando la destrucción de hábitats, pérdidas en la biodiversidad, y reduciendo el secuestro de carbono que realizan los medios naturales (Nieto, 2014) (aquí se unirían los diferentes efectos de esta actividad, todos los grupos que estudien el impacto de esta actividad en su “medio natural” aportarán evidencias que apoyen la necesidad de adoptar estos “mandamientos”). De esta manera, los alumnos entenderán la importancia de cambiar nuestra forma de vida de manera urgente, ya que investigarán el problema, las causas y sus consecuencias.

Lo primero que deberán hacer los alumnos y alumnas será planificar cómo realizarán el proyecto (repartir tareas, organizar equipos de investigación, etc...)

Contenidos (bloque IV), Criterios de evaluación (1), Estándares de aprendizaje (1.1)

2) b. Etapa 2. Realización del proyecto de investigación. Esta etapa será la más importante del proyecto, en la cual los alumnos y alumnas se encargarán de investigar dentro del tema que han escogido para el trabajo. El proceso de investigación se realizará tanto en horas de clase como en casa, de manera que esta tarea se dilatará por varias sesiones de clase. Los alumnos podrán consultar con el docente las dudas que tengan con respecto al proceso de investigación (dónde buscar la información, cómo referenciarla, etc...) Además, el docente podrá facilitar al alumnado ciertos artículos que considere útiles, así como videos, revistas, películas o cualquier material complementario de especial interés para su tema.

El objetivo final de esta investigación es la redacción del informe cuyas conclusiones sean los MSJ.

Dentro de los contenidos específicos del bloque II, cada grupo profundizará en el tema que le ha tocado, trabajando los criterios y estándares asociados. Estos contenidos y estándares se pondrán en común en la siguiente etapa.

Contenidos (bloque IV), Criterios de evaluación (3 y 4), Estándares de aprendizaje (3.1 y 4.1)

2) c. Etapa 3. Puesta en común, debate y elaboración conjunta de guía de conducta sostenible. Una vez realizados todos los trabajos, se procederá a su puesta en común.

Cada grupo realizará una presentación informal (no deberán preparar una presentación cerrada, sino que el profesor les hará preguntas para que hablen acerca de todo lo aprendido en la redacción del informe) de sus conclusiones, que serán expuestas para un debate grupal. No interesa el hecho de que el alumnado se memorice una presentación, sino que exprese lo que piensa y reflexione sobre los contenidos de los trabajos, de esta manera, además de conseguir un ambiente más distendido y relajado, se podrá percibir el verdadero conocimiento de los alumnos en su temas.

Una vez que todos los grupos hayan expuesto sus trabajos, lo que podría durar dos sesiones de clase, se realizará una puesta en común de todas las conclusiones obtenidas en los 4 trabajos de investigación. Las actividades humanas que ocasionen impactos en varios medios naturales aparecerán en distintos informes, con lo que se llegará a una conclusión común (por ejemplo, la

utilización de plásticos de un solo uso, contamina suelos, aparece en el medio acuático e incluso en la atmósfera en forma de nanoplásticos) (Cuthbert).

Esta etapa acabará con un consenso en cuanto a las supuestas medidas que podríamos tomar para paliar o, al menos, reducir, tales impactos. Así, de manera conjunta se realizará una selección de los “Mandamientos Sostenibles Justificados”, una lista de actuaciones que aseguren un modo de vida sostenible, en las que aparezcan las distintas investigaciones que justifiquen los mismos.

En esta etapa, cada grupo trabajará específicamente unos criterios de evaluación y estándares de aprendizaje con su trabajo, que serán puestos en común a la hora de los debates y presentaciones.

Contenidos (bloque II), Criterios de evaluación (3, 4, 8 y 10), Estándares de aprendizaje (3.1, 4.1, 8.1 y 10.1)

Contenidos (bloque IV), Criterios de evaluación (5), Estándares de aprendizaje (5.1 y 5.2)

2) d. Posibles visitas, charlas o experimentos. Una vez acordado el contenido de los mandamientos sostenibles justificados y expuestos todas las investigaciones, podrían realizarse actividades complementarias que mejorarían sobremanera el aprendizaje del alumnado y la repercusión que podría llegar a tener este proyecto en una posible concienciación sostenible.

Estas actividades se introducen como “actividades posibles” dentro del PID, debido a que no siempre será posible su realización, ya que en muchos casos no habrá disponibilidad de tiempo para salidas, de laboratorio para realizar ensayos, o de docentes voluntarios que lleven a cabo alguna actividad de este tipo, por ello se han planteado como una posibilidad de valor añadido, no como una necesidad para la implantación del proyecto.

Se proponen varias actividades que podrían incluirse en este apartado y contribuirían a un mayor aprendizaje por parte de los alumnos. Entre estas actividades, destacan:

- Visita a una E.D.A.R o E.T.A.P, de manera que los alumnos conozcan en persona de dónde viene el agua que consumimos y a donde va, qué se hace con ella y qué consecuencias ambientales tiene nuestro consumo de agua.

- Visita a un vertedero, en el que los alumnos vean qué se hace con el resto de los residuos.
- Visita a una planta de reciclaje.
- Análisis de calidad de agua natural (ríos, pantanos, etc..) por medio de indicadores de calidad (físico-químicos, biológicos) como práctica de laboratorio.
- Toma de medidas de calidad de aire, comprobando qué contaminantes existen en nuestras ciudades.
- Caminata en el medio rural, donde los alumnos puedan ver la, lamentablemente, cantidad de residuos humanos presentes en la naturaleza.
- Charlas o visitas en la universidad. Visita guiada a los laboratorios en lo que se investigue algún aspecto relacionado con el cambio climático, o incluso invitar a un investigador al centro educativo, a que contemple el trabajo realizado por los alumnos y les explique en que se basa su trabajo.

La realización de cualquiera de estas actividades ayudaría a una mejor toma de contacto entre el alumnado y la realidad. No obstante, es condición indispensable que, tanto el centro educativo como el docente organizador, cuenten con los medios (laboratorio, tiempo, disponibilidad, voluntad, recursos económicos, etc...) que permitan el desarrollo de actividades de este tipo.

2) e. Etapa 4. Mandamientos Sostenibles Justificados en el Centro Educativo. Quizás esta sea la etapa más importante del proyecto, ya que en esta etapa los alumnos y alumnas mostrarán su trabajo al resto del centro educativo.

El trabajo que deberán realizar los alumnos y alumnas es el de elaborar unas fichas (tamaño a decidir) con los mandamientos sostenibles y la justificación de por qué se han escogido esos mandamientos. Cada mandamiento irá asociado a uno o varios impactos ambientales, con lo que se podrá ver cuál es el efecto directo de nuestros hábitos de vida en el medio ambiente. En cada ficha podrán incluirse dos o tres mandamientos con sus explicaciones, en función del tamaño de las explicaciones (se optará por un diseño atractivo en el que se presente la información de manera clara).

De esta manera, se elaborarán una cantidad de fichas suficientes para distribuirlas por todo el centro educativo y que todo el mundo tenga acceso al trabajo realizado en este proyecto.

Así, la primera acción del proyecto será la de concienciar a los integrantes de la comunidad educativa (tanto alumnos, como profesores, e incluso el resto de trabajadores del centro y visitantes).

Contenidos (bloque II), Criterios de evaluación (12), Estándares de aprendizaje (12.1)

Contenidos (bloque IV), Criterios de evaluación (5), Estándares de aprendizaje (5.1)

2) f. Etapa 5. Aplicación en casa. Para continuar con el ejercicio de concienciación, los alumnos deberán intentar aplicar dichos mandamientos en sus entornos. Ellos mismos deberán buscar las maneras de llevar a cabo este cambio.

Con esta etapa se busca que el alumnado participe de manera activa en este cambio, y encuentre por sí mismo las dificultades a la hora de conseguir que el resto adopte unos hábitos sostenibles, que en muchos casos llegarán a contradecir los hábitos culturales que tienen las personas de su entorno.

Contenidos (bloque II), Criterios de evaluación (12), Estándares de aprendizaje (12.1)

2) g. Etapa 6. Autoevaluación y encuesta final. La última etapa del proyecto consistirá en una autoevaluación del alumnado, en la que valoren los conocimientos aprendidos, sus hábitos antiguos y actuales y su posición frente al debate del cambio climático y la necesidad urgente de cambiar nuestra forma de vida. Esto se realizará respondiendo nuevamente a la encuesta diagnóstica, la cual podría ser ligeramente modificada para este fin, y con la realización de una prueba escrita. Esta prueba no tendrá carácter sumativo, sino que tendrá como objetivo que los alumnos realicen una autoevaluación de su trabajo, de su aprendizaje, de su nueva concepción con respecto a la sostenibilidad y de su intento de aplicar unos hábitos sostenibles fuera del centro educativo, tanto en sí mismos como en la gente cercana a ellos.

La última tarea (TAREA 3), como punto final del proyecto, que deberán entregar los alumnos se titula “Carta al presidente” y consiste en la propuesta, como ciudadano anónimo, de alguna medida de lucha contra el cambio climático

que podría tomar el Gobierno. Dicha medida podría ser a escala nacional o local, y la carta deberá mantener el formato de una supuesta carta real al presidente, con un estilo de redacción formal. En esta actividad, los alumnos deberán reflexionar acerca de posibles planes de acción contra el cambio climático y proponer uno concreto.

Contenidos (bloque II), Criterios de evaluación (11 y 12), Estándares de aprendizaje (11.1 y 12.1)

6.4.5 FASE 3. Evaluación

Como última fase del PID, pero una de las más importantes a la hora de llevar a cabo un Proyecto de Innovación, aparece su evaluación. La evaluación permite analizar de manera crítica los puntos fuertes y débiles del proyecto, por tanto se presenta como una herramienta imprescindible para la mejora del mismo.

Teniendo en cuenta que este proyecto ha sido diseñado con la mejor intención, pero aún no ha sido puesto en práctica, es de esperar que no todos sus componentes encajen a la perfección y que su aplicabilidad no sea sencilla y fluida la primera vez. Por tanto, es necesario evaluar el proyecto para detectar esos puntos potencialmente mejorables. Para esto, se realizará una evaluación continua del PID siguiendo el esquema de la siguiente figura.

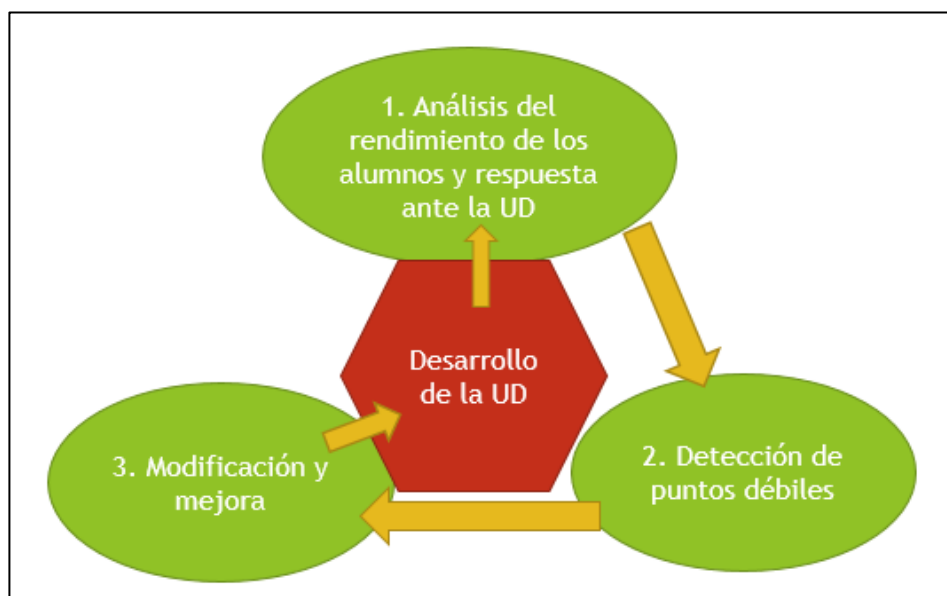


Figura 4: Evaluación del PID

A la hora de realizar la evaluación es importante planificarla, de manera previa a la ejecución del proyecto, de manera que quede claro cómo va a

evaluarse el proyecto antes de su ejecución. Para esto, sería ideal contar con el apoyo de un crítico, que se encargue de analizar el trabajo (planificación, ejecución y desarrollo del proyecto) del coordinador y aporte su saber enfocado a la mejora del proyecto.

De esta manera, los criterios de evaluación que han sido establecidos para evaluar el presente proyecto son los que siguen:

- El proyecto respeta los tiempos estimados en cuanto a las distintas etapas, con una cierta flexibilidad.
- El alumnado muestra una actitud activa y motivación ante el reto del proyecto. Respuesta del alumnado ante las distintas actividades y fases del proyecto.
- Los resultados obtenidos en el proyecto (MSJ) presentan una calidad suficiente en cuanto a información contenida e imagen.
- El docente es capaz de dirigir de manera adecuada el proyecto y cada una de sus etapas sin excesivas dificultades, de organización y carga de trabajo.
- La mejora en la concienciación ecológica del alumnado es real.
- Se abre la posibilidad de efectuar proyectos de este tipo en otros cursos y asignaturas (viabilidad del proyecto)

Teniendo en cuenta los criterios de evaluación que se exponen, la evaluación del proyecto se realizará de manera continua durante su implantación, profundizando en la respuesta del alumnado ante las distintas actividades.

Por último se realizará una evaluación final, de manera conjunta con los docentes participantes (en caso de haberlos), en la que se evalúe el resultado final del proyecto (fichas con MSJ), los resultados obtenidos por parte de los alumnos (calificaciones) y la satisfacción de los mismos (autoevaluaciones) ante el trabajo realizado.

Además se evaluará la viabilidad y sostenibilidad del proyecto para seguir siendo utilizado durante más años, ya sea en la misma asignatura y curso o en otras, con sus respectivas modificaciones.

6.4.5.1 Evaluación del alumnado

La evaluación del alumnado se realizará con el resultado de todas las tareas que realicen y del proyecto expuesto (MSJ), así como con su actitud y participación en el mismo. Se realizarán los tres tipos de evaluación. Una toma de contacto con el tema y el conocimiento de los alumnos como evaluación diagnóstica, y un continuo proceso de análisis del desarrollo del PID en lo que respecta a la evaluación formativa, para la mejora del mismo.

Los porcentajes de calificación de la evaluación sumativa del presente proyecto se presentan en la siguiente figura:

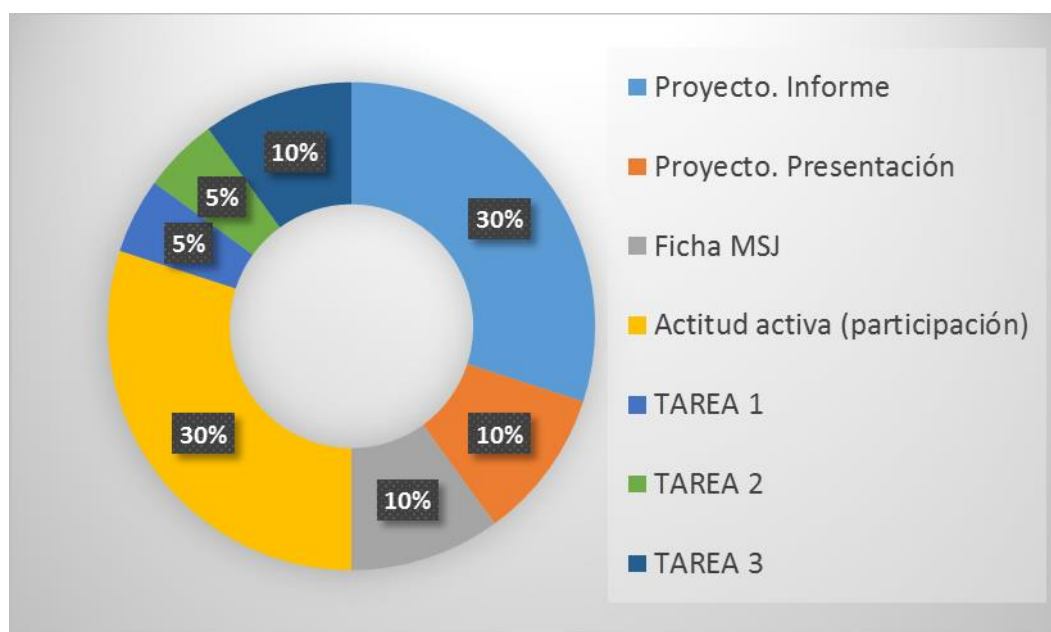


Figura 5: Calificaciones alumnado. Proyecto

Como se observa en la figura anterior, los porcentajes de calificación de los alumnos y alumnas en el desarrollo del proyecto son los que siguen:

- 30% Informe grupal del proyecto. El trabajo de investigación realizado de manera conjunta, se valorará la calidad del informe, y el trabajo realizado en clase. (Nota grupo pequeño)
- 10% Presentación del informe. Cuando se realice la presentación y puesta en común de ideas, se valorará la claridad en la exposición de conceptos, y que todos los componentes del grupo participen. (Nota grupo pequeño)
- 10% Fichas MSJ. La actitud y el esfuerzo a la hora de la elaboración de las fichas que serán expuestas en el centro

educativo, así como la calidad del resultado serán evaluadas de manera común para toda la clase. (Nota grupo grande - clase)

- 30 % Actitud. A lo largo del desarrollo de todo el proyecto, se realizará un seguimiento de la participación y la actitud del alumnado por medio de un registro anecdótico. Se valorará positivamente la participación en los debates, el respeto hacia los compañeros y el trabajo. (Nota individual)
- 5%, 5% y 10% TAREAS 1, 2 y 3, respectivamente. La realización de las tareas se evaluará sumativamente. (Nota individual)

Mediante estos porcentajes se busca evaluar el aprendizaje del alumnado por encima de todo. Considero que una prueba escrita, en este caso, aportaría una sensación de obligación de estudio para los alumnos, lo cual podría tener resultados más negativos que positivos.

De esta manera, se valorará mucho la actitud, participación y esfuerzo del alumnado durante el proyecto, buscando un mayor compromiso en el desarrollo de las distintas actividades y, por tanto, un mayor aprendizaje.

6.5 Materiales y recursos de apoyo a la docencia

Por último, se expondrán en este apartado los materiales necesarios para el desarrollo del PID, así como los posibles materiales complementarios que podrían ser usados. Estos recursos de apoyo a la docencia se describen a continuación:

- Visionado de película: Mediante el visionado de una película, se busca acceder de manera más íntima y cercana a los sentimientos de los alumnos, con el objetivo de motivarlos y conseguir una mayor implicación en su aprendizaje.
- Proyector (en caso de ser posible) en las sesiones habituales: para las explicaciones teóricas, así como los debates y el posible visionado de videos. El proyector es una herramienta muy versátil a la hora de exponer distintos contenidos en cualquier tipo de formato. No obstante, en muchos centros educativos no se dispone de proyectores en las aulas, con lo que su utilización está estrechamente relacionada con su disponibilidad.

- Bases de datos online: Con el objetivo de la investigación para el proyecto, se utilizarán bases de datos para la búsqueda bibliográfica. Habrá que analizar la accesibilidad que tenga el alumnado a distintas bases de datos, debido a que muchas están restringidas. Se trabajarán con bases de datos como Scopus, Scifinder, Google Academy, entre otras.
- Apuntes y material físico. Se hará especial hincapié en la utilización de papel reciclado para la impresión de apuntes facilitados por el profesor, de manera que se conciencie al alumnado.
- Laboratorio: En el caso de que sea posible, y de que se decida realizar una actividad complementaria en el laboratorio, considero este un entorno ideal para la enseñanza y el descubrimiento, por parte de los alumnos, de nuevas tecnologías, técnicas y procedimientos.

Una vez finalizado el proyecto, los alumnos deberían ser capaces de comprender los riesgos y las consecuencias del cambio climático, así como sus causas. Además, es muy importante que aprendan que la información y el conocimiento es la clave de la concienciación. Para proteger algo, primero hay que conocerlo, ese es el primer paso hacia la sostenibilidad.

7 DISCUSIÓN

Es difícil realizar una valoración del proyecto antes de su ejecución. No obstante, es posible realizar un breve análisis de su viabilidad, sostenibilidad y posibles problemas que vayan a existir durante su desarrollo.

Considero de vital importancia la capacidad que tenga el proyecto para atraer a los alumnos hacia la materia impartida. El tema del que versa el proyecto debería ser capaz de atraer la atención del alumnado casi por sí solo, debido a su actualidad e importancia. No obstante, se han diseñado las distintas actividades y sesiones que conforman el proyecto con el objetivo de fomentar una alta participación y compromiso. El objetivo final del proyecto (exposición de las fichas con los MSJ en las zonas comunes del centro) permitirá que los alumnos se esfuercen con un objetivo claro y concreto. Mediante el diseño de estas actividades, se pretende solventar el principal problema que podría surgir, que los alumnos no muestren interés y, por tanto, no participen y no aprendan con la realización de las diferentes actividades propuestas.

En lo que respecta a la viabilidad del proyecto, no existe ninguna actividad o tarea cuya realización pueda conllevar dificultades a la hora de desarrollar el proyecto. La coordinación de salidas o charlas podría conllevar algún contratiempo en caso de poca disponibilidad o falta de recursos para llevarlas a cabo, por eso estas actividades se han diseñado con carácter complementario, para que se lleven a cabo sólo si es posible y así se estima oportuno.

Considero que la implantación real de este PID debería tener muchas ventajas, entre las que destacan:

- ✚ Mayor aprendizaje de los contenidos por parte de los alumnos. La conexión que se crea entre la vida real y los contenidos impartidos promueve un aprendizaje significativo por parte del alumnado.
- ✚ Aumento de la motivación del alumnado. La participación activa en el proyecto hará que alumnos y alumnas disfruten con el proceso de enseñanza-aprendizaje, aumentando su motivación.
- ✚ Un valor añadido al centro educativo. El resultado del proyecto será expuesto en el centro, dotando a este de un trabajo cuyo contenido es muy interesante para cualquier persona que tenga acceso a él.

- ✚ Posible cambio real en la conducta de los alumnos. La posibilidad de que tan sólo algunos de los alumnos que participen en el proyecto realmente acepten lo aprendido y cambien sus hábitos de vida hacia unos hábitos más sostenibles es real, y conseguir esto sería un gran logro. Además, estos alumnos concienciados podrían extender estos hábitos a sus hogares y entornos cercanos.
- ✚ Extender la conciencia sostenible hacia los compañeros docentes que se animen a participar o colaborar en el proyecto, así como al resto de la comunidad educativa.

Además de las ventajas que aparecen de la ejecución del proyecto, también existen unas posibles desventajas o inconvenientes en su aplicación.

- ✚ Alta carga de trabajo para el docente coordinador. En caso de realizar la coordinación y el desarrollo del proyecto por un solo docente, tendrá una carga de trabajo importante. Entre las encuestas diagnósticas, las tareas de los alumnos, la coordinación de actividades y el apoyo en el proyecto es posible que su capacidad de trabajo no alcance para cubrir correctamente todas las necesidades. No obstante, queda abierta la posibilidad de coordinación con más docentes y, después de un primer desarrollo del proyecto, parte del trabajo puede ser reciclado y su coordinación más efectiva.
- ✚ Falta de interés y motivación por parte del alumnado. No importa lo interesante y apetecible que resulte la idea de una intervención didáctica, la realidad es que a la hora de la verdad, un grupo desmotivado puede ser muy difícil de motivar. Aquí cobra importancia la capacidad del docente para atraer y ganarse la atención del alumnado, así como su habilidad a la hora de conducir las clases.
- ✚ Temporalización. La temporalización de las actividades se ha realizado mediante una previsión del tiempo necesario para su desarrollo. No obstante, no se ha llevado a la práctica, con lo que adaptarse a la temporalización establecida podría resultar difícil e, incluso, imposible en función de ciertos desajustes a la hora de la verdad. Para ello está la evaluación, que detecta estas posibles deficiencias y las corrige. No obstante, la temporalización no tiene por qué adaptarse a la perfección,

ya que siempre existirán diferencias a la hora de aplicar el PID (el grupo-clase, estado emocional del docente y los alumnos, velocidad en las presentaciones y debates, etc...) y se considera flexible, de manera que se adapte a las posibles necesidades que vayan apareciendo.

Una vez vistos los posibles contratiempos que podrían surgir de la aplicación del proyecto, se pasará al análisis de la sostenibilidad del mismo. Es importante, a la hora de desarrollar un proyecto, tener en cuenta que, en caso de poder implementarse y llevarse a cabo, debe ser suficientemente sostenible. Esto quiere decir que si la aplicación del proyecto es exitosa, y se decide seguir trabajando con él, sea posible realizar el proyecto año tras año. Para ello, deben diseñarse, o al menos plantearse, distintos enfoques o diseños que doten al proyecto de sostenibilidad, ya que no siempre tiene sentido realizar cada año exactamente el mismo proyecto (por ejemplo en este caso, no sería muy eficaz crear de nuevo unos mandamientos con los mismos criterios para exponer en el centro junto con los anteriores).

En este caso, el PID presentado podría adaptarse a cualquier curso que tenga asignaturas relacionadas con la ciencia o el medio ambiente, adaptando los niveles de profundización y trabajo a las capacidades del alumnado.

Además, es posible cambiar el enfoque específico del proyecto, investigando otros aspectos relacionados con distintos aspectos medioambientales, estudiando la energía nuclear, el futuro de las energías verdes, mandamientos sostenibles a la hora de adquirir bienes y servicios, o incluso centrar la investigación en un único tema, "Mandamientos para la Conservación y Cuidado del Medio Acuático". La problemática ambiental es suficientemente amplia y diversa como para diseñar bastantes proyectos distintos y garantizar una larga aplicabilidad de un proyecto de este tipo.

8 CONCLUSIONES

Una vez finalizado el diseño del presente Proyecto de Innovación, sigue quedando la incógnita de cómo sería su aplicación en un entorno real. La teoría suele encajar de manera fácil y fluida, pero la realidad no tiene por qué verse reflejada en las previsiones teóricas. Por tanto, no creo que pueda hacer una valoración realmente crítica de la calidad del proyecto hasta que no haya intentado aplicarlo con un grupo de alumnos, y observe los resultados.

Considero que los objetivos propuestos al inicio del presente proyecto han sido cubiertos adecuadamente. En especial la capacidad del proyecto para concienciar a los alumnos y que adquieran una preocupación real por el medio ambiente. Si mediante la enseñanza somos capaces de que alumnos y alumnas acepten y entiendan la necesidad de llevar a cabo una conversión de nuestros hábitos de vida, el logro conseguido no será pequeño.

Para ello hemos de aceptar nuestra responsabilidad individual en el cambio climático. Todos tenemos parte de culpa, porque todos formamos parte de este sistema insostenible. Si uno es capaz de aceptar eso y aprende cómo puede reducir su contribución al deterioro del medio ambiente (adoptando los MSJ en su día a día), habrá dado un paso hacia la sostenibilidad. Si todos damos ese paso la oferta deberá adaptarse a unos consumidores concienciados e informados, que no acepten cualquier producto basándose en el precio, la moda o el capricho, sino en las implicaciones medioambientales que tenga su compra. Así, desde la actuación individual, podría darse un gran paso hacia la sostenibilidad. Para ello, lo que se ha buscado es enseñar a conocer, que el alumnado aprenda mediante la investigación cuáles son los impactos reales de hábitos tan comunes como comer carne, coger el coche, o utilizar globos de plástico en una fiesta. Una vez profundizado en el tema, los hábitos sostenibles florecen de manera lógica y natural.

Además, mediante el desarrollo de un aprendizaje basado en proyectos, con actividades complementarias que pueden aumentar la motivación y el interés del alumnado (película, debates, búsquedas en el mapa), se aumentará el aprendizaje de los contenidos por parte del alumnado. También es posible que al sumergirse en el mundo científico desde otra perspectiva, la de la investigación y el descubrimiento, los alumnos y alumnas se sientan más intrigados e

interesados por la ciencia, aumentando el interés por esta rama del conocimiento, lo cual será muy beneficioso para sus vidas.

Por otro lado, este proyecto puede utilizarse como termómetro para realizar un análisis del posible compromiso que pueden llegar a adquirir los alumnos en cuanto a realizar un sacrificio para cambiar sus hábitos de vida por un futuro más verde. La teoría de la sostenibilidad es muy bonita y siempre es aplaudida, pero a la hora de la verdad nos cuesta bajarnos de nuestra posición acomodada y adoptar realmente unos hábitos más sostenibles, ya que ello supone un esfuerzo que no siempre estamos dispuestos a realizar. Hemos sido educados, sobre todo los más jóvenes, en la cultura de la abundancia y el consumo, y cambiar el chip hacia un modo de vida más austero y sencillo en el que uno debe controlar sus impulsos, serenarse y disfrutar con lo que tiene no siempre es fácil y hace falta estar convencido de lo que se quiere hacer. Así, mediante la aplicación del presente proyecto, se obtendrá una imagen de cuál es la voluntad real de cambio del alumnado.

Respecto a la cobertura de competencias con la realización del presente trabajo, si bien es cierto que algunas de ellas se han cubierto a lo largo de la tarea de diseñar el proyecto, no todas han podido ser trabajadas de manera ideal debido a la situación que ha acontecido. Se han diseñado actividades adaptadas al currículo y poniendo especial atención en la equidad, la educación en valores y la igualdad de oportunidades, pero no han podido implantarse estas actividades. De manera resumida, no se podido llevar a la práctica toda la teoría aprendida, de manera que aún falta el punto más importante del aprendizaje, aprender a hacer, para lo cual hay que hacer. No obstante, la sensación frente al trabajo realizado y el aprendizaje obtenido, tanto a lo largo del curso como del desarrollo del presente trabajo, es satisfactoria.

En definitiva, no podría decirse si estoy realmente preparado para ejercer de manera brillante la labor docente, pero supongo que nadie lo está hasta que se planta delante de una clase y se pone a enseñar. Y a partir de ahí, uno nunca deja de aprender.

9 REFERENCIAS

- A. Herrera, M. D. Fernández, E. Rengifo y W. Tezara. Efecto de la concentración elevada de CO₂ sobre la fotosíntesis de especies tropicales. *Interciencia*, vol. 26, núm. 10, pp. 469-471. (Octubre-2001)
- A. Uriarte. Evolución de las temperaturas durante el siglo XX. Departamento de Geología UPV. Euskonews & Media 204.zbk. (2003)
- B. M. C. Cabello, R.E.C. Cabello y L.P. Loarte. *Actividades antropogénicas como fuentes emisoras de contaminación atmosférica. Influencia en la calidad del aire en Pucallpa, Perú*. (2019)
- C. Martín Bravo y J. I. Navarro Guzmán. *Psicología para el profesorado de Educación Secundaria y Bachillerato*. Edición pirámide (2011)
- E. Kolbert. *Un mundo perdido*. National Geographic. (Abril-2020)
- G. A. Rodrigo y A. B. Ruiz de Villa. *El impacto ambiental del transporte aéreo y las medidas para mitigarlo*. Universidad Politécnica de Madrid.
- J. A. Martí, M. Heydrich, M. Rojas, A. Hernández. Aprendizaje basado en proyectos, una experiencia de innovación docente. *Revista Universidad EAFIT*, vol. 46, núm. 158, abril-junio, 2010, pp. 11-21 (2010)
- J. Delors. *Los cuatro pilares de la educación*. La educación encierra un tesoro. Informe a la Unesco de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI, Madrid, España: Santillana/UNESCO. pp. 91-103. (1996)
- L. Cuthbert. Adictos al plástico. *National Geographic*. pp. 52-66 (Diciembre 2019)
- L. E. Recarey. Percepción de la ciudadanía viguesa sobre el cambio climático. *Actuacions de oficio. Valedor do Ciudadan. Concello de Vigo*. (2016)
- M. Bellis, "A Brief History of the Invention of Plastics," ThoughtCo. [Online] Enlace: <https://www.thoughtco.com/history-of-plastics-1992322> Accedido: Junio (2020)
- M. Caballero, S. Lozano y B. Ortega. *Efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático: una perspectiva desde las ciencias de la tierra*. Instituto de Geofísica, Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México. (2007)

- M. I. Nieto, M. L. Guzmán y D. Steinaker. *Emisiones de gases de efecto invernadero: Simulación de un sistema ganadero de carne típico de la región central Argentina*. Revista de Investigaciones Agropecuarias. (2014)

- M. Serrano y S. McNaughton. *Donde el aire limpio escasea*. National Geographic. Octubre (2018)

Legislación y guías:

- Decreto 19/2015, de 12 de junio, por el que se establece el currículo de la educación secundaria obligatoria y se regulan determinados aspectos sobre su organización así como la evaluación, promoción y titulación del alumnado de la comunidad autónoma de la rioja (B.O.R. 19/06/2015)

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Jefatura del Estado. (2013) Referencia: BOE-A-2013-12886

- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Referencia: BOE-A-2015-738

- D. Gavela. *Guía para el trabajo Fin de Master*. (2018)

Webs y Noticias:

- Centros Educativos Hacia la Sostenibilidad. Consulta: (Mayo 2020)

- Amigos de los ríos. Gobierno de La Rioja. Consulta: (Junio 2020)

- Programa Aztertu. Educación Ambiental. www.euskadi.eus. Consulta: (Junio 2020)

- El CO₂ alcanza límites inéditos en la historia humana. Tendencias científicas (online). Enlace: https://www.tendencias21.net/EI-CO2-alcanza-limites-ineditos-en-la-historia-humana_a45252.html (2019)

10 ANEXOS

10.1 ANEXO I. Temporalización del PID

A continuación se muestra una temporalización del proyecto. El número de sesiones establecido para cada uno de los apartados es el necesario para realizar las tareas planteadas. No obstante, durante el desarrollo del PID, puede resultar que alguna actividad requiera más tiempo del previsto o viceversa. Por lo tanto, esta temporalización se toma como provisional, a expensas de su aplicación y evaluación. Siempre debe existir, además, una cierta flexibilidad en cuanto a los tiempos de enseñanza-aprendizaje, de manera que el proceso pueda adaptarse a las necesidades del grupo-clase.

Cada semana consta de 3 sesiones de clase. La duración total del proyecto se alargaría alrededor de 6 semanas, mes y medio aproximadamente.

Tabla 3: Cronograma PID

Cronograma PID: "Religión Sostenibles. Mandamientos Sostenibles Justificados"						
Fase	Actividad	Nº Sesiones presenciales*	Semana**	Contenidos	Criterios	Estándares
0	Planificación del PID	-	-	-	-	
1	a. Cuestionario diagnóstico	1	1	-	-	
	b. Cambio climático	1		Bloque II	2	2.1
	TAREA 1 asociada	-				
	c. Contaminación humana y ambiental	2	1/2	Bloque II	1 y 7	1.1 y 7.1
	TAREA 2 asociada	-				
	d. ¿Futuro sostenible?- Película	2	2	Bloque II	10	10.1
d. ¿Futuro sostenible?- Debate	1	3	Bloque IV			
a. Planteamiento del proyecto y selección de los equipos de trabajo	1					
2	b. Realización del proyecto de investigación		3	3/4	Bloque IV	3 y 4
	c. Puesta en común, debate y elaboración conjunta de guía de conjunta sostenible	3	4/5	Bloque II	3, 4, 8 y 10	3.1, 4.1, 8.1 y 10.1
				Bloque IV	5	5.1 y 5.2
	d. (Posibles visitas, charlas u otras actividades complementarias)					
	e. MSJ en el centro educativo	2	5	Bloque II	12	12.1
				Bloque IV	5	5.1
	f. Aplicación en casa	-	-	Bloque II	12	12.1
	g. Autoevaluación y encuesta final	1	6	Todos	Todos	Todos
	TAREA 3 asociada	-		Bloque II	11 y 12	11.1 y 12.1
3	Evaluación final	-	-	-	-	-

Nota: No aparecen los participantes, ya que el diseño inicial del PID sólo cuenta con un docente coordinador. En caso de aparecer algún docente colaborador, podrían distribuirse las actividades.

* Total de sesiones: 17

**Semanas de duración del proyecto: 6

10.2 ANEXO II. Encuesta diagnóstica

La encuesta utilizada como análisis diagnóstico del conocimiento y percepción del alumnado acerca del cambio climático ha sido extraída, con modificaciones, de un estudio de la percepción de la ciudadanía de la ciudad de Vigo sobre el cambio climático (Recarey, 2016). A continuación aparecen las 12 cuestiones de la encuesta.

P1. ¿En qué medida estás de acuerdo con las siguientes frases referentes al medio ambiente?

	Nada	Poco	Bastante	Mucho	NS/NC
El planeta está yendo hacia el desastre medioambiental a no ser que cambiemos nuestros hábitos de vida					
El gobierno utiliza los temas medioambientales como una excusa para subir los impuestos					
Existe mucha confusión con los temas relacionados con el medio ambiente					
Las empresas no prestan suficiente atención al medioambiente					
Yo reciclo todo lo que puedo					

P2. ¿Qué piensa sobre el cambio climático? (1 RESPUESTA)

- a) Pienso que el cambio climático está ocurriendo
- b) Pienso que el cambio climático no está ocurriendo
- c) NS/NC

P3. Al problema del cambio climático se le está dando... (1 RESPUESTA)

- a) Menos importancia de la que tiene
- b) La importancia que tiene
- c) Más importancia de la que tiene
- d) NS/NC

P4. El cambio climático es un fenómeno provocado... (1 RESPUESTA)

- a) Exclusivamente por causas naturales
- b) Principalmente por causas naturales
- c) Principalmente por causas humanas

- d) Exclusivamente por causas humanas
- e) Tanto por causas naturales como humanas
- f) NS/NC

P5. ¿Consideras que tu salud podría verse afectada en algún momento por el cambio climático? (1 RESPUESTA)

- a) Nada probable
- b) Poco probable
- c) Bastante probable
- d) Muy probable
- e) NS/NC

P6. Entre los siguientes colectivos, cuáles crees que pueden estar afectados por el cambio climático.

	Nada	Poco	Bastante	Mucho	NS/NC
Las generaciones actuales					
Las generaciones futuras					
Los países ricos					
Los países pobres					
La población donde habitas					
Tu comunidad					
Tú					
Tu familia					

P7. ¿Cuál crees que es la responsabilidad que tienen en la aplicación de soluciones frente al cambio climático cada uno de los siguientes colectivos?

	Nada	Poco	Bastante	Mucho	NS/NC
Las grandes industrias					
Los agricultores y ganaderos					
El ayuntamiento					
La ciudadanía					
Los centros sanitarios					
Los científicos					
Los medios de comunicación					
El gobierno					
Los ecologistas					
La Unión Europea					

P8. ¿En qué grado estás de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las medidas planteadas por algunos gobiernos o autoridades públicas?

	Nada	Poco	Bastante	Mucho	NS/NC
Subvencionar la mejora del aislamiento de viviendas					
Prohibir los sistemas "en espera" o "stand by" en los nuevos electrodomésticos					
Mejorar la información al consumidor sobre las emisiones de CO ₂ asociadas a productos y servicios					
Subir los impuestos de los vehículos más contaminantes					
Limitar la velocidad máxima en autovías a 110 km/h					
Prohibir la comercialización de productos que tengan una vida injustificadamente baja (usar y tirar)					
Crear una red interurbana de carriles bici					

P9. Indica en qué grado de acuerdo o desacuerdo estarías para adoptar las siguientes medidas en tu ciudad/pueblo.

	Nada	Poco	Bastante	Mucho	NS/NC
Restringir el acceso de vehículos privados en el centro histórico					
Instalar sistemas de alumbrado eficiente en las vías públicas					
Fomentar el uso de la bicicleta					
Crear servicios públicos de asesoramiento sobre el uso eficiente de la energía					
Fomentar el transporte público					
Crear "zonas urbanas de atmósfera protegida" con limitaciones de acceso a los vehículos más contaminantes					
Fomentar el consumo de alimentos producidos localmente					

P10. Indica tu grado de acuerdo o desacuerdo acerca de las siguientes medidas que deberíamos tomar contra el cambio climático

	Nada	Poco	Bastante	Mucho	NS/NC
Deberíamos preocuparnos por problemas más importantes que el cambio climático					
No importa lo que hagamos					
Deberíamos fomentar el uso de tecnologías más eficientes					
Deberíamos reducir el nivel de consumo energético					
Deberíamos anticiparnos a las posibles consecuencias del cambio climático					
No deberíamos hacer nada					

P11. De manera personal, ¿Hasta qué punto te sientes informado sobre los siguientes aspectos del cambio climático?

	Nada	Poco	Bastante	Mucho	NS/NC
Sobre el cambio climático en general					
Sobre las causas del cambio climático					
Sobre las medidas de lucha contra el cambio climático					
Sobre las consecuencias del cambio climático					
Sobre los efectos del cambio climático en la salud					

P12. ¿Con qué frecuencia realizas cada uno de los siguientes comportamientos en tu vida diaria?

	Nunca	Alguna vez	Casi siempre	Siempre	NS/NC
Apago las luces y los aparatos eléctricos cuando no los uso					
Separamos y reciclamos el vidrio					
Compramos productos de agricultura o ganadería ecológica					
Elegimos frutas y verduras producidas en el país en lugar de extranjeras					
Llevamos nuestras propias bolsas para hacer la compra					
Separamos y reciclamos papel					
Limito el tiempo de la ducha para ahorrar agua y energía					
Apago los electrodomésticos para que no se queden en "stand by"					
Separamos y reciclamos el plástico					
Utilizo la bicicleta como medio habitual de transporte					
Reducimos el aire acondicionado en verano y la calefacción en invierno para ahorrar energía					
Uso el transporte público en vez del coche privado en los desplazamientos diarios					
Sustituimos en casa las bombillas por unas de bajo consumo					

10.3 ANEXO III. Guion de los 4 proyectos de investigación

A continuación se presentarán los guiones que servirán de apoyo para el ejercicio de investigación y creación del informe del alumnado. Es importante recalcar que el trabajo realizado por el alumnado no debe seguir al pie de la letra la disposición de los siguientes, sino que tan sólo indican, de manera muy general, qué contenidos debería tener el trabajo.

La elaboración de un índice y la estructuración del trabajo sigue estando en manos del alumnado, que será totalmente libre en su diseño.

El objetivo de la elaboración del informe, además de que el alumnado trabaje en sus habilidades de investigación y adquiera una visión crítica a la hora de recibir información, es que conozcan el medio o tema que les ha tocado, para que luego sean capaces de contextualizar los impactos y entender el riesgo real que supone no cuidar nuestro entorno.

10.3.1 Agua

El trabajo del grupo del agua debería responder de manera clara, al menos, a las siguientes cuestiones:

- + ¿Qué es el agua? Propiedades físicas y químicas
- + Distribución del agua en la naturaleza
- + Utilización del agua ¿Para qué utilizamos los humanos el agua?
 - Uso doméstico
 - Agricultura y ganadería
 - Industria
 - Otros
- + Contaminación del agua. Actividades que tenga un impacto real sobre el medio acuático, impactos y efectos
- + Depuración del agua ¿Qué se hace con el agua utilizada?
- + Cuidado del agua. Como conclusiones del informe, deberéis redactar varios (8-12) mandamientos sostenibles que protejan este recurso.
- + Referencias

10.3.2 Atmósfera

El trabajo del grupo de la atmósfera debería responder de manera clara, al menos, a las siguientes cuestiones:

- + ¿Qué es la atmósfera? Composición y principales capas
- + ¿Qué funciones tiene la atmósfera?
- + Contaminantes atmosféricos
 - Tipos
 - Origen (Actividades relacionadas)
 - Natural
 - Humano
 - Efectos en la salud y el medio ambiente
- + Lugares con atmósferas más contaminadas ¿Por qué?
- + Control de la contaminación atmosférica. Redacción de mandamientos (8-12) que ayuden a proteger la calidad del aire.
- + Referencias

10.3.3 Suelos

El trabajo del grupo del suelo debería responder de manera clara, al menos, a las siguientes cuestiones:

- ✚ ¿Qué es el suelo?
- ✚ Tipos de suelo, composición y estructura
- ✚ Utilidades del suelo ¿Por qué razones es importante el suelo?
 - Funciones en el desarrollo socioeconómico
 - Funciones naturales
- ✚ ¿Cómo se destruye el suelo? Actividades humanas con impactos negativos para la calidad e integridad del suelo
- ✚ Conservación del suelo. Redacción de mandamientos (8-12) que sirvan como pilares de conducta para la protección y conservación de suelos sanos.
- ✚ Referencias

10.3.4 Residuos Sólidos Urbanos (RSU): Plástico

El último trabajo no trata de la contaminación en un medio concreto, sino de la ingente cantidad de residuos que generamos y qué pasa con ellos. He considerado acertado centrar el trabajo en la vida del plástico debido a la gran cantidad de consecuencias medioambientales negativas que tiene la costumbre de utilizar tanto este tipo de material. Este trabajo debería responder de manera clara, al menos, a las siguientes cuestiones:

- ✚ Residuos Sólidos Urbanos ¿Qué son? ¿Qué se hace con ellos?
- ✚ ¿Cuántos residuos generamos? ¿De qué tipo?
- ✚ Plástico. ¿Qué es? Origen e historia
- ✚ Tipos más utilizados y para qué se utilizan
- ✚ Problemas ambientales derivados de la utilización de plásticos
 - ¿Dónde se pueden encontrar plásticos en la naturaleza?
 - ¿Qué tipos se encuentran de manera más habitual?
- ✚ Reciclado del plástico
- ✚ Conservación de la naturaleza. Redactar varios mandamientos (8-12) que ayuden a librar al medio ambiente de los plásticos, y el resto de residuos, que utilizamos
- ✚ Referencias